

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-186955

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

B61L 23/00
B60L 3/00
H04N 7/18

(21)Application number : 05-328527

(71)Applicant : EAST JAPAN RAILWAY CO
MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 24.12.1993

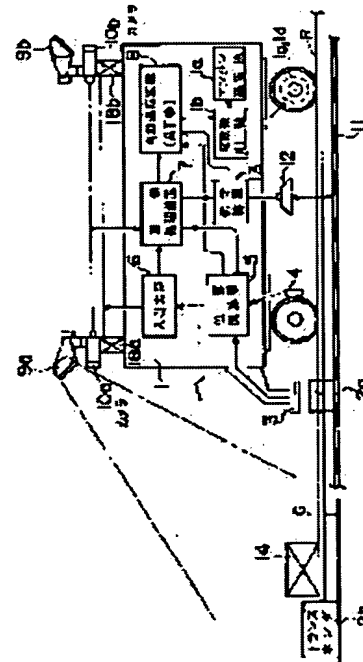
(72)Inventor : TANAKA YUTAKA
MATSUDA SHUICHI
ICHIKURA YASUHIRO
SASAKI ATSUSHI
SATO IKUHIKO
TAKAHASHI HIDEMI
SAKAMOTO KATSUHIKO
NITSUTA HARUYOSHI
YAMASHITA HIROSHI

(54) OBSTACLE DETECTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform the safety check operation of a line without resting on man power.

CONSTITUTION: This detecting system is provided with a self-propelled car(CR) 1 traveling along a railroad R, a positional information acquiring means 4 being installed in this CR and acquiring positional information and two camera means(CM) 10a, 10b being installed in this self-propelled car and getting image information in regarding at least a traveling direction front as a camera visual field. In addition, it is also provided with an information outputting means 6 being installed in the self-propelled car and having speed information and a rail image information plus the image information of a clearance limit to be taken on a travel route as in correspondence to a travel position and simultaneously extracting some information equivalent to the travel position from the positional information to be secured from the positional information acquiring means and outputting it. Moreover, this detecting system is made up of installing a control means 8, traveling and controlling the self-propelled car on the basis of the speed information out of this extracted information and also controlling to stop the travel as soon as receiving obstacle detecting information, and an image processing means 7 which examines whether any obstacle is in the clearance limit or not from the image information out of the camera means, the rail image information out of the information outputting means and the image information of the clearance limit, and when there is the obstacle, outputting obstacle detecting information.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186955

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 1 L 23/00	A			
B 6 0 L 3/00	N	9380-5H		
H 0 4 N 7/18	D			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-328527

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000221616

東日本旅客鉄道株式会社
東京都千代田区丸の内1丁目6番5号

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 田中 豊

新潟県新潟市幸西2-4-25-1834

(72) 発明者 松田 修一

千葉県船橋市市場1-6-3-208

(72) 発明者 市倉 庸宏

東京都豊島区駒込4-3-2-B-106

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

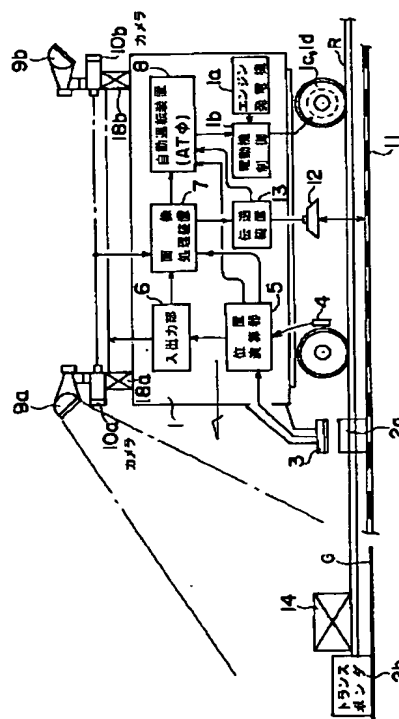
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支障物検知システム

(57) 【要約】

【目的】 人手に頼らずに路線の安全確認作業をできるようにすること。

【構成】 軌道 R に沿って走行する自走車両 (CR) 1 と、この CR に設けられ位置情報を取得する位置情報取得手段 4 と、自走車両に設けられ、少なくとも進行方向前方を撮影視野として画像情報を得る撮像手段 (CM) 10a, 10b と、CR に設けられ走行ルート上でのとるべき速度情報及びレール画像情報と建築限界の画像情報とを走行位置対応に有すると共に位置情報取得手段から得られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して出力する情報出力手段 6 と、この抽出された情報のうちの速度情報に基づいて CR を走行制御すると共に支障物検知情報を受けると走行停止させるべく制御する制御手段 8 と、CM からの画像情報と情報出力手段からのレール画像情報および建築限界の画像情報とから支障物の建築限界内の有無を調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力する画像処理手段 7 とを具備して構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軌道に沿って走行する自走車両と、
この自走車両に設けられ、位置情報を取得する位置情報
取得手段と、

前記自走車両に設けられ、少なくとも進行方向前方を撮
影視野として画像情報を得る撮像手段と、

前記自走車両に設けられ、走行ルート上でのとるべき速
度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを
走行位置対応に有すると共に、位置情報取得手段から得
られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して
出力する情報出力手段と、

この抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自
走車両を走行制御すると共に支障物検知情報を受けると
走行停止させるべく制御する制御手段と、
前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からの
レール画像情報および建築限界の画像情報とから支障物
の建築限界内の有無を調べ、支障物がある時は支障物検
知情報を出力する画像処理手段と、を具備して構成する
支障物検知システム。

【請求項 2】 軌道に沿って走行する自走車両と、
この自走車両に設けられ、位置情報を取得する位置情報
取得手段と、

前記自走車両に設けられ、少なくとも進行方向前方を撮
影視野として画像情報を得る撮像手段と、

前記自走車両に設けられ、走行ルート上でのとるべき速
度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを
走行位置対応に有すると共に、位置情報取得手段から得
られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して
出力する情報出力手段と、

この抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自
走車両を走行制御すると共に支障物検知情報を受けると
走行停止させるべく制御する制御手段と、

前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からの
レール画像情報および建築限界の画像情報とから支障物
の建築限界内の有無を調べ、支障物がある時は支障物検
知情報を出力する画像処理手段と、

得られた前記各種の情報を外部に伝送する伝送手段とを
具備して構成する支障物検知システム。

【請求項 3】 自走車両の伝送手段は外部と情報授受を
可能とすると共に、受信した外部からの遠隔操作指令を
制御手段に与えることにより自走車両を走行制御可能と
することを特徴とする請求項 2 記載の支障物検知システ
ム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は軌道走行用車両の走行に
先立ち安全運行を図るべく走行経路内の支障物を検知す
る支障物検知システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】鉄道のように、軌道に沿って車両を走行

させる輸送システムにおいては、その走行車両の安全を
図るには車両や軌道の点検整備はもとより、軌道内に落
下物や倒木等の障害物がないようにしておくことが重要
である。すなわち、軌道走行用車両は地上に敷設した軌
道（レール）等を走行すべく構成された車両であり、軌
道内に落下物あるいは倒木等の支障物があると、この支
障物の巻き込みや乗り上げ等により、車両の破損や脱線
あるいは転覆等の不測の事態を招く危険がある。そのた
め、運行に先立って軌道内へ落下物或いは倒木等の支障
物が無いことを確認し、より安全な走行ができるよう配
慮する必要がある。

【0003】そこで、従来より支障物の検査のために、
図 2 および図 3 に例示したような有人の検査用車両を使
用しており、事前にこの検査用車両を走行させ、安全確
認するようにしていた。

【0004】図 2 および図 3 は公知の従来型支障物の検
知方法（装置）説明図であって、図 2 は正面図、図 3 は
側面図である。図において 15 は有人の検査用車両であ
り、該検査用車両 15 は、前後端の下部及び両側面下端
部に位置して建築限界に対応した形状の検知腕 16、17
a、17 b を具備しており、これら検知腕 16、17
a、17 b は支障物に触れると図示しないリミットスイ
ッチ等の検知素子を動作させて支障物検知を報知するこ
とができる構成としてある。また、当該検査用車両 15
は地上に敷設したレール R 上を前後方向へ自由に走行す
ることができる自走式の車両としてある。

【0005】このような構成の検査用車両 15 を軌道走
行させると、軌道内に支障物 14 がある場合は、該支障
物がいずれかの検知腕 16、17 に接触し、検査用車両
15 側に具備されたりリミットスイッチを介してアラーム
等の警報を発生させ、運転士（検査員）に知らせる構造
となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、軌道内の
支障物を検知する従来のシステムは、建築限界に対応し
た検知腕を有する検査用車両を運転士の操作により軌道
上を実走行させ、検知腕が支障物に触れるとアラームを
発生させて当該検査用車両の運転士や搭乗している検査
員に検知すべく構成したものであり、検査用車両の走行
操作やアラームに基づく支障物の発見など、全てを人力
に頼るシステムのため、省力化できないことに加え、一
番列車の運行開始に先立って検査を行う必要から時間的
にも制約が多く、業務が厳しい他、確認のほとんどを人
力に頼るシステムのため、確実な方式とは言えず、従っ
て、信頼性にも問題があった。

【0007】旅客を輸送する鉄道輸送としては、車両の
安全運行は最も重要な使命であり、軌道内支障物検知の
信頼性向上と、その支障物検知作業の省力化が強く要望
されていた。

【0008】そこで、この発明の目的とするところは、

人手に頼らずに路線をパトロールして支障物の有無を検知できると共に、建築限界内に支障物があればこれを確実に検知できるようにして安全確認作業の自動化と省力化を図ることができるようにした支障物検知システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はつぎのように構成する。すなわち、軌道に沿って走行する自走車両と、この自走車両に設けられ、位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記自走車両に設けられ、少なくとも進行方向前方を撮影視野として画像情報を得る撮像手段と、前記自走車両に設けられ、走行ルート上でのとるべき速度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを走行位置対応に有すると共に、位置情報取得手段から得られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して出力する情報出力手段と、この抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自走車両を走行制御すると共に支障物検知情報を受けると走行停止させるべく制御する制御手段と、前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からのレール画像情報および建築限界の画像情報とから支障物の建築限界内の有無を調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力する画像処理手段とを具備して構成する。

【0010】更には得られた前記各種の情報を外部に伝送する伝送手段を具備して構成する。また、更には自走車両の伝送手段は外部と情報授受を可能とすると共に、受信した外部からの遠隔操作指令を制御手段に与えることにより自走車両を走行制御可能な構成とする。

【0011】

【作用】このような構成において、自走車両には走行制御する制御手段と位置情報を取得する位置情報取得手段と、少なくとも進行方向前方を撮影視野として画像情報を得る撮像手段が設けられており、情報出力手段からは、走行ルート上でのとるべき速度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを走行位置対応に有して、位置情報取得手段から得られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して出力する。従って、制御手段はこの抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自走車両を走行制御する。

【0012】一方、画像処理手段は前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からのレール画像情報および建築限界の画像情報とから建築限界内に支障物が存在するか否かを調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力する。制御手段はこの支障物検知情報を受けると走行停止させるべく制御する。

【0013】このようにして、自走車両を自走させつつ、当該自走車両に設けた撮像手段により走行方向前方を撮像し、これにより得られた画像情報から画像処理手段により建築限界内に支障物が存在するか否かを画像データ上で調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力

して停止させるようにしたから、支障物が建築限界内にあれば自動的に見付け出すことができ、自走車両を停止させることができる。

【0014】更には得られた前記各種の情報を外部に伝送する伝送手段を具備して構成することにより、自走車両側で得られた各種の情報は、コントロールセンタなどの地上の指令所に送って遠方監視により監視することができる。これにより、無人で軌道の障害探査を実施できるようになり、自動化と省力化を図ることができると共に、確実な障害探査を実施できるようになる。

【0015】また、更には自走車両の伝送手段は外部と情報授受を可能とすると共に、受信した外部からの遠隔操作指令を制御手段に与える構成とすることにより、自走車両を遠隔操作により走行制御して、しかも、無人で軌道の障害探査を実施できるようになり、自動化と省力化を図ることができると共に、確実な障害探査を実施できるようになる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。本発明は、軌道を走行する車両の安全を図るべく軌道内の支障物を検知するシステムに関するもので、地上の定位置に予め設置されたトランスポンダと車両の軸部に設けたタコジェネレータ（回転計）の併用により、車両の現在走行位置を検知し、事前にICカード等によって入力された路線情報データを利用して、車両に搭載した軌道追従装置により、当該軌道追従装置上のカメラの向きを軌道に追従させながら当該カメラで得た画像上に路線情報データの軌道（レール）描画データを建築限界と共に描き、軌道（レール）の実画像に合致させ、同領域内に存在する支障物の有無を画像処理判定し、この結果により車両の自動運転装置（ATM）を制御すべく構成したもので、以下詳細を説明する。

【0017】図1は、本発明に係る支障物検知システムの概略構成説明図である。本発明は、車両の走行域（建築限界）内にある支障物、例えば軌道上への落下物や倒木等を自動的に検知判定させると共に、同検査車両の走行駆動を自動運転及び地上側からの遠隔操作を行うことができるようにしたことによって無人化させたものである。

【0018】以下、構成及び機能について説明する。図1において、Rはレール（軌道）である。また、1は検査用車両、1aはエンジン発電機、1bは電動機制御装置、1cは走行用電動機、1dはブレーキ装置であり、検査用車両1はこれらを有して、レールR上を自走可能に構成されている。走行用電動機1cは車輪の駆動用の電動機であり、エンジン発電機1aは所要の電力を発電するものであって、このエンジン発電機1aの発電した電力が電動機制御装置1bを介して走行用電動機1cに供給されることによって回転駆動し、当該検査用車両1は走行する。そして、ブレーキ装置1dにより制動され

る。

【0019】このように、本発明システムの検査用車両1は、エンジン発電機1a、電動機制御装置1b、走行用電動機1c、ブレーキ装置1dを備え、地上に敷設したレールR上を走行する自走式車両でもある。

【0020】本システムにおいては、検査用車両1の前後部における屋根上には俯仰、旋回、ロールの3軸方向回転可能なアクチュエータを具備した軌道追従装置18a、18bが搭載されている。この軌道追従装置18a、18bにはそれぞれライト（照明灯）9a、9b、10

カメラ10a、10bが設置されている。

【0021】カメラ10a、10bは例えば、撮像デバイスとしてCCD（固体撮像素子）等を用いたテレビカメラであり、撮像して得られた画像を映像信号として出力するものである。

【0022】ライト9a、9bはカメラ10a、10b対応に設けられており、カメラ10a、10bの視野領域を照明するものである。ライト9aとカメラ10aは軌道追従装置18a上に取り付けられ、そして、ライト9bとカメラ10bは軌道追従装置18b上に取り付けられていて、これら軌道追従装置18a、18bを動かすと、その動きと一体となり、カメラ10a、10bの撮影方向が変わる仕組みとなっている。

【0023】尚、この軌道追従装置は車両の中央に一つ置き、個数を減らすようにすることも可能である。一方、地上側にはレールRの中央（一对のレール間の中央）に位置させて一定距離毎にトランスポンダ2が敷設され、車両1にはその底面側にこのトランスポンダ2と対向可能な位置に、送受信コイルである検知用車上子3が設けられている。トランスポンダ2は車両側から信号によりトリガされて応答信号を返すものであり、定位置に設けてあるので、地点の確認に利用できる。

【0024】また、車両1の車軸にはタコジェネレータ（TG；回転計）4が設備されている。タコジェネレータ4は所定回転角毎にパルスを発生するもので、ここでは速度検出と、走行位置検出に使用される。さらに車両1には上記車上子3からの信号と、タコジェネレータ4からのパルス信号を受け、現在位置を測定する位置演算器5、路線情報データの入出力部6、画像処理装置7、自動運転装置（ATM）8が設けられている。

【0025】これらのうち、位置演算器5は現在位置を求める装置であり、タコジェネレータ4からのパルス信号をカウントして走行位置を求めると共に、車上子3からの信号にて路線上の絶対位置情報を得、求めた現在位置を修正すると云った機能を有するものである。

【0026】また、路線情報データ入出力部6は位置演算器5が求めた現在位置情報をもとに、走行路線に対応した車両速度、描画用レールデータ、軌道追従装置18a、18bの姿勢用データを出力するものであり、予めこれらのデータが記憶されていて、位置演算器5が求め

た現在位置情報をもとに、該当位置での上記各種データを読み出して出力する構成となっている。

【0027】なお、路線情報データ入出力部6の上記データは例えば、路線別に、更には必要あれば区間別にICカードなどに記憶しておき、パトロールする路線や区間に対応するデータを収めたICカードを装着することで路線情報データ入出力部6に必要なデータをセットできる構成としておくとも良い。また、描画用レールデータは現在位置情報に対応してその位置での路線上のレール画像データであり、イラストデータである。このレール画像データには列車を安全に通す場合の障害物の接近限界である建築限界の線のデータも合わせて含めてある。

【0028】自動運転装置8はこの路線情報データ入出力部6の出力する車両速度情報に基づいて、電動機制御装置1bに当該車両速度対応の制御信号を送り、電動機制御装置1bはこの制御信号に基づいて当該車両が当該車両速度で走行するように電動機1cを回転駆動制御するものである。また、自動運転装置8は画像処理装置7の出力する判定情報を受けて、この判定情報が“支障物有り”の時は非常ブレーキ作動指令をブレーキ装置1cに与え、非常ブレーキを作動させると共に、電動機制御装置1bに電動機1cに対する電源断を指令すると云った機能を有する。

【0029】画像処理装置7は、車両1の進行方向にあるカメラ10a（または10b）が撮影して出力する画像の信号（レール実画像の映像信号）を画像データ化して、この画像データに、路線情報データ入出力部6から与えられた描画用レールデータを重ねてマッチングさせ、描画レールデータと一体となった建築限界内に支障物14が有るか無いかを画像データ上から判定してその判定結果を判定情報として自動運転装置8に出力する機能を有する。

【0030】また、地上側には、移動通信方式の一例である漏洩同軸ケーブルLCX（ループ・キャリア・クロス接続）11がレールに沿って敷設されており、また、車両1側にはアンテナ12が設けられていて、このアンテナ12を介して地上側と車両側との間で、伝送装置13は情報等を送受信できるように構成してある。そのため、地上からの指令を伝送装置13により受けて自動運転装置8に与えることで、車両1の遠隔操縦も可能になる。

【0031】つぎに上記構成の本システムの動作を説明する。例えば、毎日の営業運転開始前などにおいて、安全確認のために線路をパトロールするにあたり、そのパトロールに使用する検査用車両1の路線情報データ入出力部6に、パトロール対象の路線（あるいは対象区間）における各地点毎の車両速度、描画用レールデータ、軌道追従装置の姿勢用データを記憶させたICカードをセットし、必要データを利用できるようにしておく。

【0032】そして、システムを起動操作し、自動運転

装置（ATφ）8に起動指令を与えて自動走行を開始させる。自動運転装置8はアンテナ12や伝送装置13を介して地上のコントロールセンタ（オペレータ室）からの指令を受けることによる遠隔操作、あるいは路線情報データ入出力部6からの情報により、遠隔操作走行や自動走行が可能である。システムの起動により、カメラ、軌道追随装置および必要によりライトが機能する。

【0033】自動運転装置8は起動されると路線情報データ入出力部6からの車両速度情報に基づいて自走するように、電動機制御装置1bを制御し、電動機制御装置1bはこれによってエンジン発電機1aからの出力電力の走行用電動機1cへの供給を制御して車両速度情報に見合う列車速度となるように走行用電動機1cを駆動する。

【0034】走行が開始されると、当該検査車両1の車両走行位置は、車両の車軸部に設けられたタコジェネレータ（T. G）4の発生するパルスにより、距離をきざんで行くことにより位置演算器5が掌握し、また、一定間隔に設けられたトランスポンダ2a、2b～上を当該車両1が通過する際に、その車上子3がこれらトランスポンダ2a、2b～から受ける距離絶対情報を検知し、タコジェネレータ4の累積誤差をキャンセルしながら正確な位置情報を掴む。

【0035】このようにして位置演算器5はパトロール対象の路線上のどの位置に自車両がいるのかを掴む。位置演算器5の出力（位置情報）は路線情報データ入出力部6に入力され、路線情報データ入出力部6はパトロール中の走行路線における現在位置に対応した車両速度、軌道追随装置18a（18b）の姿勢用データ、描画用レールデータを、それぞれ読出して自動運転装置8、軌道追随装置18a（18b）、画像処理装置7へ出力する。

【0036】ここでは、支障物の監視は車両1の進行方向について行うものであるため、前記軌道追随装置18a、18bおよびライト9a、9b、カメラ10a、10bのうち、進行方向側に位置するものを作動させる。但し、ライト9a、9bは原則として監視すべき対象領域の照明が必要な場合にのみ、使用する。

【0037】これら軌道追随装置18a、18bを動かすと、その動きと一体となり、カメラ10a、10bの撮影視野が路線データ入出力部6の出力を利用して監視領域の中心を向くように構成されている。そして、軌道追随装置18a（18b）への姿勢用データはパトロール路線における自車両の現在位置に対応したものであるから、カメラの撮影視野が車両前方における線路上の目標地点中央に向くようにするものであるから、カメラからの映像は目標地点を絶えず正確に画面中央に捕えるかたちとなる。

【0038】画像処理装置7ではカメラ10a（10b）で撮影した画像のレール実画像に路線情報データ入

出力部6から与えられた描画用レールデータを重ね、マッチングさせ、描画レールデータと一体となった画像データから、建築限界内の支障物14の有無を判定し、その結果を自動運転装置8に出力する。

【0039】そして、画像処理装置7から“支障物なし”の判定結果が出力されている場合は自動運転装置8は上記速度情報に合わせた電動機制御を続けて自走を続け、“支障物有”の判定結果が出力された場合は電動機の回転を停止させると共に、車両1のブレーキ装置1dに非常ブレーキ動作の実施指令を与え、非常ブレーキを作用させて車両1を停止させる。従って、車両1と支障物14の間の監視距離には車両速度に対応する制動距離を考慮した十分な距離が速度対応に設定されるものとする。

【0040】また、画像処理装置7の判定結果、および画像処理装置7からの画像情報、位置演算器5からの車両位置情報、路線情報データ入出力部6からの速度の情報は全て伝送装置13、アンテナ12を経由して、漏洩同軸ケーブルLCX 11を介し、地上側のコントロールセンタにあるモニタ装置に伝送されて表示されている。そして、これにより、支障物発見時には対策が打てるようになっており、支障物14の手前で停止した検査用の車両1を、地上側から逆の経路により制御指令を送って自動運転装置8に与えることにより、車両1を遠隔操縦することができる。

【0041】そして、例えば、車両1を遠隔操作により支障物14に近付けてカメラをクローズアップ操作し、そのクローズアップ画面から、支障物14が何であり、走行に支障にあるものであるか、支障があるとすれば何を行うべきか、と云った種々の対応策をコントロールセンタ側で事前に講じて現場に作業員を派遣することも可能になる。

【0042】そのため、適切な処置を迅速に行えるようになり、障害復旧を迅速に行うことができるようになる。以上の実施例は、地上に予め設けたトランスポンダと、車両の軸部に設けたタコジェネレータにより現在地を検知すると共に、走行している実路線情報を入力したICカード等により、軌道追随装置を軌道に追随させて、軌道をカメラ視野の中央になるよう制御すると共に、カメラで得た画像上にICカードに記憶させたレールと建築限界を描き、同建築限界内に於ける支障物の有無を画像処理にて判定し、かつ車両のATφ（自動運転装置）を制御すべく構成したものであり、また、画像処理にて得た情報を移動通信式データ伝送装置を介して地上側へモニター伝送すると共に逆に地上側からも同手段（経路）を経て車両側ATφ（自動運転装置）へ指令信号を送信し制御できるよう構成したものである。

【0043】そして、このような構成としたことにより自動化が図れ、検査用車両は完全に無人化することが可能となった。つまり、車両に路線情報データ（車両運転

10

20

30

40

50

速度パターン、軌道追従制御パターン、画像に描画するレール描画データ)を保有させて、車両の現在位置を検知することにより、車両、軌道追従装置を制御し、レール描画により建築限界内の支障物を発見し、車両に非常ブレーキを作用し停止する無人自動運転が可能となった。同時に伝送系を利用し、地上に於けるモニタリングが可能となることにより、システムの安全性を高めることも出来るようになった。

【0044】また、上記伝送系を利用して地上から車両への指令介入による遠隔操作が出来、システムのフレキシビリティも増すようになった。このように本発明による本システムは、軌道に沿って走行する自走車両と、この自走車両に設けられ、位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記自走車両に設けられ、少なくとも進行方向前方を撮影視野として画像情報を得る撮像手段と、前記自走車両に設けられ、走行ルート上でのとるべき速度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを走行位置対応に有すると共に、位置情報取得手段から得られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して出力する情報出力手段と、この抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自走車両を走行制御すると共に支障物検知情報を受けると走行停止させるべく制御する制御手段と、前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からのレール画像情報および建築限界の画像情報とから支障物の建築限界内の有無を調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力する画像処理手段と、前記位置情報および画像情報および速度情報、支障物検知情報を外部に伝送する伝送手段とを具備して構成したものである。

【0045】そして、このような構成において、自走車両には走行制御する制御手段と位置情報を取得する位置情報取得手段と、少なくとも進行方向前方を撮影視野として画像情報を得る撮像手段が設けられており、情報出力手段からは、走行ルート上でのとるべき速度情報およびレール画像情報と建築限界の画像情報とを走行位置対応に有して、位置情報取得手段から得られる位置情報から走行位置に該当する情報を抽出して出力するので、制御手段はこの抽出された情報のうちの速度情報に基づいて前記自走車両を走行制御することができる。

【0046】一方、画像処理手段は前記撮像手段からの画像情報と前記情報出力手段からのレール画像情報および建築限界の画像情報とから建築限界内に支障物が存在するか否かを調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力する。制御手段はこの支障物検知情報を受けると走行停止させるべく制御する。

【0047】このようにして、自走車両を自走させつつ、当該自走車両に設けた撮像手段により走行方向前方を撮像し、これにより得られた画像情報から画像処理手段により建築限界内に支障物が存在するか否かを画像データ上で調べ、支障物がある時は支障物検知情報を出力

して停止させるようにしたから、支障物が建築限界内にあれば自動的に見付け出すことができ、自走車両を停止させることができる。

【0048】そして、更には得られた前記各種の情報を外部に伝送する伝送手段を具備して構成することにより、自走車両側で得られた各種の情報は、コントロールセンタなどの地上の指令所に送って遠方監視により監視することができる。これにより、無人で軌道の障害探査を実施できるようになり、自動化と省力化を図ることができると共に、確実な障害探査を実施できるようになる。

【0049】また、更には自走車両の伝送手段は外部と情報授受を可能とすると共に、受信した外部からの遠隔操作指令を制御手段に与える構成とすることにより、自走車両を遠隔操作により走行制御して、しかも、無人で軌道の障害探査を実施できるようになり、自動化と省力化を図ることができると共に、確実な障害探査を実施できるようになるものである。

【0050】以上、本発明についてその詳細を説明したが、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施し得るものである。例えば、情報の伝送は、上記方式に限定されるものではなく、種々の方式が適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、つぎのような効果が得られる。

(1) 検査用車両に具備させた自動運転装置により、自動運転と遠隔操作が可能のため、車両を無人化することができる。

【0052】(2) また、走行する検査用車両の現在走行位置及び該位置に於いて画像処理にて得た路線情報と車両情報を伝送手段により地上側(オペレータ室)において確認することができるので、支障物を発見した時はただちに状況に適応した対策を講じることができ、安全の確保と、迅速な障害復旧を可能にする。

【0053】(3) また、自動化により支障物検知判定の信頼性が大幅に向上する(人的な判断ミスがなくなる)ので、安全確保が一層確実になる。

(4) 更には、本システムは日常点検の省力化のみならず、営業列車にも採用可能であるから、天災時等異常時に無人の効果を期待できる。

【0054】従って、本発明によれば人手に頼らずに路線をパトロールして支障物の有無を検知できると共に、建築限界内に支障物があればこれを確実に検知できるようにして安全確認作業の自動化と省力化を図ることができるようにした支障物検知システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明するための図であって、

本発明に係る支障物検知システムの概略構成説明図。

【図2】従来例を説明するための図であって、従来型支障物検知装置の構成を説明するための正面図。

【図3】従来例を説明するための図であって、従来型支障物検知装置の構成を説明するための側面図。

【符号の説明】

- 1…検査用車両
2…トランスポンダ
3…車上子
4…タコジェネレータ（回転計）
5…位置演算器
6…ICカード
7…画像処理装置

* 8…ATD（自動運転装置）

9a, 9b…ライト（照明灯）

10a, 10b…カメラ

11…漏洩同軸ケーブル

12…アンテナ

13…伝送装置

14…支障物

15…従来型検査用車両

16, 17…検知腕

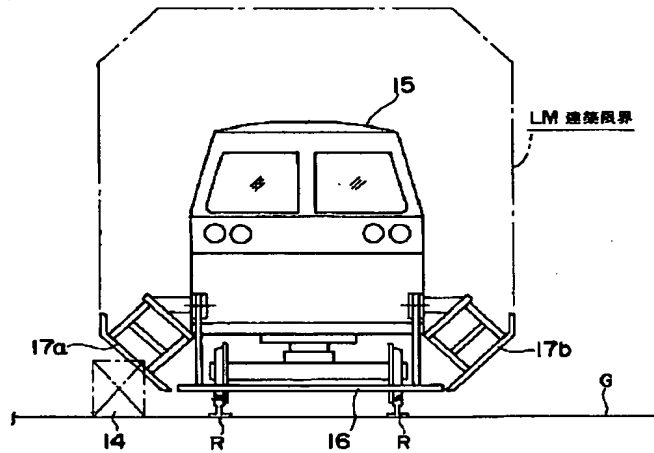
10 18a, 18b…軌道追随装置

R…レール

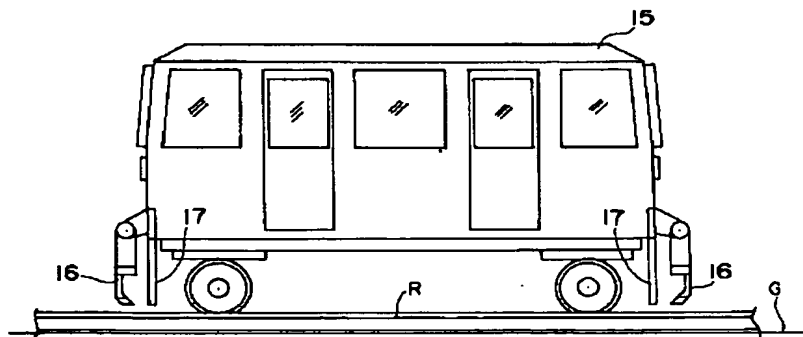
G…地上。

*

【図2】



【図3】



(72)発明者 坂本 勝彦
広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業
株式会社三原製作所内

(72)発明者 仁田 陽喜
広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業
株式会社三原製作所内

(72)発明者 山下 博
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内